

蒸 压 材 料 工 艺 学

[苏] П.И.波任诺夫 著

吕昌高 译

陈振基 校

中国建筑工业出版社

蒸 压 材 料 工 艺 学

[苏] П.И.波任诺夫 著

吕昌高 译

陈振基 校

中国建筑工业出版社

目 录

绪论.....	1
---------	---

第 I 部分 蒸压材料工艺学的理论基础

第一章 有关蒸压材料生产发展的简明史料.....	7
第二章 蒸压材料——硅酸盐工艺学的新部门.....	13
第 1 节 化学工艺学的主要指标.....	13
第 2 节 化学生产的大致工艺流程.....	17
第 3 节 蒸压材料的分类.....	20
第三章 硅酸盐.....	25
第 4 节 地壳中的元素分布.....	25
第 5 节 结晶状态.....	27
第 6 节 结晶的化学键及类别.....	29
第 7 节 离子晶体构造的规律.....	34
第 8 节 Si—O 键的类型.....	36
第 9 节 同质多象及类质同象.....	36
第四章 水和水蒸气.....	41
第 10 节 水.....	41
第 11 节 作为载热体的水蒸气.....	44
第五章 水化硅酸盐.....	49
第 12 节 水化硅酸钙.....	49
第 13 节 水化硅酸钙的生成条件与稳定性.....	63
第 14 节 水化铝酸钙.....	67
第 15 节 水化铝硅酸盐.....	69
第 16 节 水化硅酸镁.....	70
第 17 节 水化硅酸镁的合成.....	75

第18节 含碱的水化铝硅酸盐	77
第六章 关于聚集结构材料的强度理论	85
第19节 聚集结构的特点	85
第20节 胶结料与骨料的相互作用形式	90
第I部分 参考文献	97

第II部分 蒸压材料工艺的主要参数

第七章 生产蒸压材料的原料	103
第1节 原材料的分类	105
第2节 决定物理-力学性能的原料	109
第3节 力学活性原料颗粒级配的作用	110
第4节 骨料的矿物组成	120
第5节 细骨料	120
第6节 骨料在形成蒸压水泥混凝土强度中的作用	133
第7节 粗骨料	137
第8节 决定胶结料性质的原料——化学活性物质	138
第9节 石灰	139
第10节 灰砂混合物的配合比设计	162
第11节 波特兰水泥	166
第12节 磨细石英砂的作用	174
第13节 蒸压釜中处理硅酸钙时的物理化学过程	180
第八章 矿物质工业副产物	203
第14节 关于综合利用矿物质原料的问题	203
第15节 冶金渣	212
第16节 矿物质固体燃料燃烧后的灰渣	236
第17节 油页岩灰渣	242
第18节 硅酸镁——生产蒸压材料的新原料	249
第九章 原料混合物	261
第19节 关于多矿物原料混合物的配比	261
第20节 评价原料 $K_{\text{碱值}}$ 的试验研究	264

第21节	校正性原料品种的影响	275
第22节	某些化学外加剂的影响	276
第23节	玻璃相的影响	278
第24节	关于用化学方法评价多矿物原料的问题	280
第25节	蒸压材料的配料计算	285
第十章	蒸压生产工艺工序简述	290
第26节	原料准备	290
第27节	化学活性原料的准备	290
第28节	γ -硅酸二钙	293
第29节	原料混合物的制备	299
第30节	制品的成型方法	301
第31节	多孔混凝土制品的成型方法	311
第十一章	蒸压处理	315
第32节	带模和不带模的蒸压处理	316
第33节	制品在蒸压处理前的静停及其对 强度形成的作用	318
第34节	制品在蒸压处理中所发生的物理过程	321
第35节	蒸压处理制度	327
第36节	蒸压釜内水蒸气的温度和压力	335
第37节	蒸压釜的升温、降温和蒸汽压力	340
第38节	蒸压处理各个阶段的影响	340
第十二章	蒸压制品中钢筋的腐蚀及保护方法	346
第十三章	蒸压制品的装修	356
第十四章	生产控制流程	364
第Ⅱ部分	参考文献	367

绪 论

蒸压材料工艺学并不是某种普遍熟知的生产方法，而是用特种原料按专门工艺生产材料的硅酸盐工业的新部门。

蒸压材料生产已成为重要的工业部门。现在苏联有近 200 个工厂与车间从事硅酸盐砖以及蒸压密实（重质）混凝土和多孔混凝土制品的生产。有些企业的年生产能力已达到 $10\sim 30$ 万米³。1976年，苏联建材工业部所属厂的蒸压制品与结构的平均生产能力为 9.55 万米³。每米³蒸压制品可节约 200~400 公斤短缺的水泥和节约 0.8~1.0 米³ 价格昂贵的碎石或陶粒。

良好的生产技术经济指标和使用各种原料及工业废渣的可能性，使得蒸压材料比其他相同性能的材料成本低。例如，按照全苏建筑材料工业科学研究所的资料，粘土砖的平均成本，1975 年为 36 卢布（以 1000 块计），而硅酸盐砖则为 24.4 卢布。大型工厂生产的硅酸盐砖成本就更低，不超过 12 卢布（以 1000 块计）。蒸压密实混凝土制品的成本，按全苏钢筋混凝土科学研究所的资料，平均低于同类钢筋混凝土制品 15~35%。

蒸压多孔混凝土外墙板的重量只有砖墙重量的 $1/3\sim 1/4.5$ ，比陶粒混凝土墙板轻 $1/2$ 。

伏尔加格勒、伏龙涅日、列宁格勒、加里宁、古比雪夫、下塔吉尔、北顿涅茨克等城市，都用蒸压工艺制造的大型制品建造了多层居住建筑的街区。莫斯科建造的 9~12 层建筑物用硅酸盐砌块作为内墙。

国外其他国家如瑞典、捷克斯洛伐克、英国、联邦德国、民主德国、比利时等，也广泛使用蒸压多孔混凝土制品。

根据国外资料，多孔混凝土制品比普通轻混凝土制品便宜

10~15%。表1-1列出了蒸压工艺的技术经济效果，每米²成本可降低1.8~3.1卢布，每米³制品成本降低8~13卢布。

蒸压混凝土制品的技术经济指标

表 1-1

制品种类	指 标 名 称								折算年度经济效果 (按折算费用计) (卢布)	
	容重 (公斤/ 米 ³)	墙厚 (毫米)	1米 ² 墙 体重量 (公斤)	1米 ² 墙 构的生 产成本 (卢布)	就位后 的结构 成本 (卢布/ 米 ²)	单 位 投资额 (卢布/ 米 ²)	折 算 费 用 (卢布/ 米 ²)			
								1米 ² 墙	1米 ³ 制品	
下列材料制成 的外墙板： 蒸压多孔混凝土	700	240	190	10.80	13.5	25.1	16.5	2.4~3.1	10~12.9	
陶粒混凝土	1000	300	350	12.0	15.1	31.5	18.9	—	—	
用矿棉保温的 三层钢筋混 凝土墙板	1000	250	250	13.0	15.9	30.4	19.6	—	—	
下列材料制成 的内墙板： 蒸压密实混凝土	2100	160	360	4.24	6.8	13.6	8.4	1.8	7.9	
重质水泥混凝土	2400	160	420	5.04	7.7	16.4	9.7	—	—	

全苏建筑材料工业科学研究所关于围护结构用的各种墙体材料的生产利润额列于表1-2。从此表可以看出，建造多孔混凝土墙体的预算造价可由于该种制品的批发价较低而大为降低，因为多孔混凝土的生产利润远高于硅酸盐砖和粘土砖的生产利润。

表中每米²多孔混凝土外墙的造价系指用石灰+水泥+砂为原料的混凝土混合物制成的外墙体。

根据苏联国家建委建筑经济科学研究所的资料，用多孔混凝土砌块、多孔混凝土墙板和硅酸盐砖建造墙体的投资额比较低，三者分别为21.9卢布/米²、25.1卢布/米²和25.9卢布/米²；用陶粒混凝土及实心粘土砖建造墙体的投资额却比较高，分别为31.5

生 产 利 润

表 1-2

制 品 名 称	平 均 成 本 (卢布)	平 均 批 发 价 (卢布)	利 润 率 (%)
粘土砖(千块)	31.50	30.20	-2.5
硅酸盐砖(千块)	22.80	23.60	+3.3
多孔混凝土小型砌块(m ³),			
墙体砌块	18.81	24.60	+30.80
隔热砌块	12.86	22.62	+75.90
墙板(m ³),			
总 的	47.18	57.00	+20.7
其中多孔混凝土	34.62	42.53	+22.8

及36.3卢布/米²。

蒸压工艺正在日益发展,它在提高生产量、工人劳动生产率、制品质量,改善制品外观性能及降低成本等方面拥有很大潜力。

目前正顺利进行着用比较稳定、价廉而有效的原料(工业废渣及含有适当成分的岩石)代替石灰的工作。

斯图平、纳尔夫、斯维尔德洛夫等厂的工作经验表明,用工业废渣为主要原料制成的多孔混凝土制品,成本远低于水泥多孔混凝土及石灰—砂多孔混凝土制品的成本。

苏联在世界上首先掌握工业化生产蒸压制品的方法。1936~1937年,在作者的倡导下,在列宁格勒建造了第一个装备蒸压釜的钢筋混凝土制品厂。

苏联卫国战争以后,许多硅酸盐砖厂开始生产大型墙体砌块,建起了大量的多孔混凝土工厂与车间。蒸压制品(不包括硅酸盐砖)的生产动态可从下列数字中看出:

年份	1960	1965	1976	1980(计划)
企业数	48	98	102	—
制品年产量(百万m ³)	0.5	3.1	5.6	8~9

可见,16年的生产量增加了11倍。

玻璃、粘土砖、水泥、耐火材料都要经高温处理,因此它们

与火成岩相似，而蒸压材料工艺很接近于沉积岩生成时的条件。

火成岩（高温下形成）及其矿物组成因经过风化过程（低温过程），会生成比较稳定的沉积岩。如果能够保证对火成岩进行强烈的工艺性“风化作用”，也可以得到人造建筑石材。

可大致认为，地壳表层（深度小于3公里）内主要是沉积岩，它在地表中的分布量、分布深度和比较方便的开采与加工条件，都决定了沉积岩可被人类广泛利用。

沉积岩是生产人造矿物质建筑材料的典型原料。正如已经指出的，很多建筑材料的生产是以焙烧为基础的。例外的是混凝土与砂浆，但是生产胶凝物质时也必须进行焙烧，把原料转化成化学活性产品。

很多岩石与矿物是在低温水热条件下生成的，并且往往生成在实践中被广泛应用的水化硅酸盐，例如粘土、石棉、滑石粉、蛭石等。

根据菲尔斯曼、维尔纳德斯基等学者资料，某些无水岩石（例如石灰岩、白云石等）也是在水的参与下生成的。很多学者、地质学家、矿物学家、岩石学家指出，水在矿物形成过程中起了特殊作用。

十九世纪末，特别是最近20~30年来，人们开始重视用水蒸气和蒸汽燃气介质合成包括矿物质建筑材料在内的人造产品的工艺可能性。

许多资料可以证明，提高水蒸气温度，可以缩短化学反应过程时间，这一点具有重大的实际意义。

为了把积累起来的矿物学知识成功地应用于一般化学生产，包括蒸压材料的工艺，必须考虑到长时期的地质过程。为了在短时间内，即在工艺上可接受的时间内制得所需质量的人造材料，必须改变我们关于矿物与岩石形成过程的认识。

表1-3列出了申德和A·B·涅霍罗谢夫根据矿物质生成物水热处理的条件进行分类的方法。

目前上述两人对于温度范围的建议尚有可争论之处，因此，

矿物质生成物的合成条件分类

表 1-3

天然矿物生成条件(按申德分类)		工业用矿物生成条件(按涅霍罗谢夫分类)	
温度范围(°C)	条 件	温度范围(°C)	条 件
1000以上	少 量 水	1000以上	热处理(高温)
600~1000	存在大量水	900~1000	
375~600	水起着重要作用	600~900	气成热处理作用
		(700~1000)①	
375以下	水起着重要作用	375~600	气成作用
		(500~700)	
		200~375	气成水热处理作用
		(250~450)	
		200(250)以下	水热处理

① 括号内的温度范围，作者认为更能说明分类的界限。

影响着分类的数目。特点是这两种分类法都强调水的重大作用。申德法认为水的作用是主要分类特征之一。A·B·涅霍罗谢夫并不否定水与水蒸气在矿物生成过程中的积极作用，但建议还要进一步考虑其他气体也可能影响矿物质生成物的结晶过程。

工艺师的主要任务在于快而省地生产质量稳定的产品。

象其他矿产品一样，建筑材料生产的原料仓库就是地壳。地壳的主要组成物质是品种不多的几种氧化物。其中铝硅酸盐部分约占96.5%。

在建筑材料生产中，恰恰要使用含有这些氧化物的原料，而门捷列也夫周期表中的其余元素只起着从属作用。

在形成建筑材料的性能时，各种各样性质的硅酸盐与水化硅酸盐有着特殊作用。特别是铝硅酸盐对陶瓷的生产，硅酸钠、硅酸钾、硅酸硼熔融物对玻璃生产，硅酸钙、铝酸钙对水泥生产起着重要作用。

至于谈到水泥，必须指出，经过锻烧过程所得的硅酸钙和铝酸钙并不是最终产品。为了获得具有强度的建筑材料(混凝土)，水泥必须与骨料和水混合。混凝土中的水泥经凝结和硬化，与砂石结合成一个整体，共同工作。生产水泥同生产其他任何一种胶

凝材料一样，最终目的是能在一般温度条件下制成人造石材。这样，就可以把水泥看成和骨料与水一样，是混凝土与砂浆的一种原材料。波特兰水泥在建筑实践中得到了广泛应用，由于它生成水化硅酸钙与水化铝酸钙，使混凝土与钢筋混凝土制品具有优良的建筑性能。因此，混凝土与钢筋混凝土结构的使用和建筑性能，极大程度上取决于水化硅酸钙和水化铝酸钙。

现代水泥生产的工艺周期，从原料开采算起到水泥包装（或从厂里发货）为止，可估计为15~20天。另外还需加上制备混凝土拌合物、成型和养护到工作强度所需要的10~20天时间。所以生产预制混凝土与钢筋混凝土结构的总时间为30~40天。这样长的工艺过程时间需要化费大量投资及大量劳动力。还应当提出，水泥生产属于燃料与能量消耗比较大的工业部门。但是发展比较经济的、用其他途径去生产装配式混凝土与钢筋混凝土制品与结构的时代已经到来。在这方面，蒸压材料工艺占有头等重要的地位，它能够在几个小时内，而且有时可以完全取消非常麻烦的煅烧工艺过程，以各种原材料的水化硅酸盐生产制品。

为考虑有关专业的教育计划特点，书中注意到了硅酸盐物理化学、晶体化学，岩相学和地质学等课程通常所论述的一般性问题。

本书编写过程中，科学技术博士B·Д·格卢霍夫斯基与И·А·雷比耶夫教授，С·М·罗雅克教授，科学技术副博士Р·Ф·鲁诺娃提出过宝贵意见，作者在此谨致谢意。

第 I 部分 蒸压材料工艺学 的理论基础

第一章 有关蒸压材料生产 发展的简明史料

蒸压材料工艺学作为硅酸盐工业的一个新部门，诞生于十九世纪末叶。

十九世纪中叶，著名的俄国学者K·П·赫鲁谢夫首次在高温（达350°C）和高压水蒸气下进行水热合成。K·П·赫鲁谢夫亲自在细颈玻璃瓶内做了第一次试验，瓶内充入部分水，完全封闭后进行加热。直到后来人们才认识到，玻璃中的二氧化硅在试验条件下参与了反应。因此人们开始用瓷，后来又用金属制造反应装置^[1]。

与K·П·赫鲁谢夫同时期的，还有法国的多勃列和谢纳尔蒙，美国的劳林德和德国的米哈埃利斯等也从事在蒸压釜中制取人造石材的研究工作^[1]。

通过这些研究，断定了坚硬的人造石材不仅可以在象陶瓷工业那样的高温条件下煅烧制成，而且有可能在水或水蒸气的参与下，在比较低的温度下制取。这种工艺的效果受到了重视，十九世纪末叶，在许多国家涌现出不少研究报告和发明。

1854年法国列勃林获得用石灰—砂混合物在热水作用下制造人造石材的专利权。但由于缺乏工业设备，这一专利未得到实际应用。

在美国，劳林德建议利用压力蒸汽制造建筑材料，他获得了用磨细砂（或其他材料）、水泥和水在蒸压釜中蒸压处理制造人

造石材的专利^①。1880年B·米哈埃利斯获得了“用含有钙、钡或锶的水化物和砂或含硅材料在蒸压装置内通过 $t = 130 \sim 300^{\circ}\text{C}$ 高压蒸汽的直接作用制成人造灰砂质石材的方法”的专利^②。这一研究成果带有理论性，并只经过了14~17年就得到了实际应用^③，那时，已制造成功该生产方法所必需的蒸压设备。

1899年，在“粘土工业学报”（Tonindustrie-Zeitung）杂志上以年份次序刊登了人造石专利和生产方法的介绍，在这些十九世纪末叶出现的文章中，普法菲尔^④、奥利谢夫斯基^⑤和克列别尔^⑥的发明值得重视。

普法菲尔专利的特点在于，蒸压养护过程中，放在蒸压釜下部专用箱内的生石灰同时消化，因此，石灰即可用来制造下一批砖，而消化时所放出的热量可用来加热制品。

后来在1898年，B·奥利谢夫斯基完善了普法菲尔的建议，他提出用通热空气的办法预先将砖加热或干燥，而制备成型物料的生石灰则在消化鼓筒内用蒸汽消化。刚成型脱模的砖坯经干燥后在 $0.6 \sim 0.8 \text{ MPa}$ ^⑦ 压力下蒸压养护8~10小时。按这种方法制造的砖，平均强度为 23.8 MPa 。B·奥利谢夫斯基的建议（鼓筒消化法）得到了实际应用。

1899年，克利别尔获得了一项专利，他的方法是在制造灰砂砖时在混合物内掺加盐酸溶液，根据作者的见解，这样做会加速石灰消化过程，并保证消化正常进行。脱模后的砖坯最后在蒸压釜内经受 $0.7 \sim 1 \text{ MPa}$ 压力的蒸压处理。成品砖的力学强度波动于 $16.3 \sim 22.1 \text{ MPa}$ 范围内，并能满足抗冻性的要求。

俄罗斯的格拉泽纳普在1900~1902年研究了灰砂混合物在

① Michaelis W. Verfahren Zur Erzeugen von Kunstsandstein. Patentschrift № 14195. Ausgegeben den 2 June 1881.

② Pfeifer J. Verfahren Zur Herstellung von Künstlichen Sandstein. Patentschrift № 82785. Ausgegeben den 14 Aug. 1895.

③ Kleber P. Verfahren Zur Kalksandziegel Herzustellen. Patentschrift № 103777. Ausgegeben den 25 Apr. 1899.

④ 兆帕，法定计量单位中的压力单位符号， $1 \text{ MPa} \sim 10 \text{ kg/cm}^2$ 。——译者

0.5~1MPa 压力下蒸压处理制度的影响作用。化学研究结果认为，灰砂质石料的强度取决于水化硅酸钙的生成量，与砂子和石灰接触的总表面积、水蒸气的作用时间和压力值有关。

В·И·库尔裘莫夫教授在1900年发表的著作中，提到了А·А·巴依科夫的科研成果，该成果建议将压实的消石灰和砂子混合物先用高压蒸汽处理，然后用碳酸气处理。虽然他也获得了这种方法的专利，但是未获得大力推广。

1907~1908年间列杜科研究了蒸汽压力（0.4、0.6、0.8和1 MPa）、养护时间（4、6、8、10小时）和混合物的压制条件（压力为25、50、75、100MPa）的影响作用。他认为任一参数的提高均会使灰砂质石料的强度提高。

长期以来，砖厂主力求禁用硅酸盐砖，因为他们认为这种砖是不耐冻的。但是硅酸盐砖在建筑中多年来应用的经验证明，它的抗冻性是好的。

粘土砖的生产周期即使采用现代生产方法也要5~6天，而绝大多数砖厂的生产周期还要长；然而，硅酸盐砖的生产周期总共只需15~20小时。这样短的生产周期，除了技术经济上有优越性以外，还有利于这一工业部门的发展速度。

1890年，俄国开始建造了第一批砖厂，1914年已拥有生产能力为1.58亿块砖的工厂。但在1917年，硅酸盐砖厂的产量为5千万块。苏维埃政权建立后的头几年，硅酸盐砖的生产开始发展。二十年代末，已生产了四亿块砖。1927~1937年期间建造了49个厂，这样就保证了1940年达到生产10亿块砖的生产能力。这个数字在砖的总产量中占12%左右。1975年，产量达到175亿块。

现在，硅酸盐砖的产量在砖的总量中占25%。

从1917年起，开始工业化生产硅酸盐砖，并不断发展。如果1917年生产了5千万块砖，则1940年已能生产10亿块。

在国外，也可以看到蒸压材料的生产在不断发展。例如，近几年来西德硅酸盐砖的产量从28亿块增长到61亿块，荷兰从9亿增长到13亿块。

硅酸盐砖的生产发展主要基于苏联学者的创造性劳动，他们揭示了物理—化学过程的本质及规律性，创立了进一步完善蒸压材料工艺学的理论基础。

1925年，Н·Н·斯米尔诺夫证实，石灰和砂在蒸压釜中会生成水化硅酸钙。通过苏联硅酸盐砖厂的组织生产与应用经验的总结，И·П·格伏兹达列夫于1951年发表了硅酸盐砖工艺指南^[4]。砖坯从压砖机上取下来，码放到蒸压小车上这一工序，是硅酸盐砖工艺过程中最繁重的手工劳动。六十年代末，苏联创制了专用的自动码坯机，这样可在所有大型硅酸盐砖厂中使取坯与码坯过程基本上实行自动化生产，解放了劳动力。1967年，自动码坯机的发明者荣获国家奖金。

从二十年代末开始，苏联研究人员和生产者着手系统研究利用蒸压工艺生产建筑制品，特别是生产大型预制配件（板材、砌块）。

1930年，В·П·涅克拉索夫提出一种所谓“微细硅酸”（Силикалбцит）^[5]，并给予“非焙烧人造建筑材料”的概念。三十年代末开始工业化生产蒸压预制配件。

1937~1939年“Невские Пороги”硅酸盐砖厂首次制造了100块尺寸为100×80×50cm的大型空心砌块。卫国战争以后，巴夫洛夫硅酸盐砖厂和其他硅酸盐砖厂掌握了大型硅酸盐砌块、各式各样配件和结构的生 产。

1931年，苏联Е·М·波罗茨基和А·В·萨塔尔金首先研究了在蒸养和蒸压条件下水泥混凝土的力学强度。

三十年代，列宁格勒的М·Н·甘兹列尔，莫斯科的И·Т·库德里亚绍夫采用蒸压处理作为提高泡沫混凝土强度，减少裂缝和收缩的一种方法。

骨料在蒸压工艺中是反应组分的一个组成部分，因此可以不用粗骨料而利用混凝土工程不宜采用的细砂。如用石灰完全代替水泥，或更好的是用含硅酸钙的工业废料代替水泥时，蒸压工艺能保证用各种不同质量的骨料制成高标号（400~700号）混凝土。

1936年，根据作者倡导，在列宁格勒建立了第一个采用蒸压工艺生产混凝土和钢筋混凝土制品的工厂。但在卫国战争时，该厂遭到了破坏。

首批以废渣（高炉渣和页岩灰）为原料生产砖的工厂也在三十年代建成。其中有些工厂直到现在还在生产，例如用格多夫页岩灰进行生产的斯拉涅茨砖厂。这个厂建成前曾在列宁格勒建筑学院进行过大量试验研究和半工厂化研究工作，有助于作者做工艺设计。

三十年代，苏联国内水泥和钢铁非常短缺，因此工程技术人员都集中注意经济问题，力求寻找其他来源丰富的材料来代用。从强化胶凝物质，特别是强化各种水泥代用品的硬化过程的观点出发，对蒸压处理进行了长期研究。而且，直到现在还有很多人只觉得蒸压工艺有这些优点，而看不到它有广阔的前途。

这种观点的结果是，花费了很大的工作量去研究 0.8~1MPa 蒸汽压力范围内的蒸压工艺。作者的早期著作^[6]述及了高压蒸汽作用的研究，却在国内外遇到尖锐的反驳意见。只是近几年来，由于大量的研究结果及生产检验结果，对提高蒸压釜压力的合理性才不再有异议。

在“水热处理制度对硅酸盐材料性能影响的研究”讨论会的决议（1966年10月18~20日，于塔林）中写道：“可以认为，下面这些问题是足够清楚的，获得了一致的见解：

随着水热处理温度的提高，硬化过程可以加速，故能缩短处理时间。在设计新工厂时，蒸压釜的压力应当采用 1.2~1.6MPa……

水热处理制度必须根据所生产配件的用途和对它提出的要求，以及原材料的性能和配比来制定……。”

1969年10月27日苏联建筑材料工业部科学技术委员会墙体材料和胶凝材料工业组研究了1971~1975年在蒸压混凝土和硅酸盐砖墙体材料工业方面最重要的科学技术问题及科学研究工作方向，在决议中写道：“一致认为必须强化蒸压制品的生产过程，

首先应该强化蒸压处理过程，为此，……，宜将蒸压釜改为在1.2~1.6MPa高压下工作，个别厂可试用2.5MPa压力，使蒸压周期达到10~12小时，……”。

从五十年代起，开始探索以水化硅酸盐、水化锆酸盐、水化锳酸盐和其他化合物为基材的蒸压材料的研究工作，这些盐类不仅含钙，而且含镁和其他元素^[7~11]。

蒸压材料工艺既可以利用不同矿物组成，又可以利用不同化学成分的各种原料。被合成的产物不限于含水化合物类，蒸压釜中还可以制得钙长石、霞石、镁橄榄石和其他无水矿物。水热合成的手段不仅可以利用水、饱和水蒸气，而且可以利用过热蒸汽和成分复杂的蒸汽空气混合物。

最近25年来，蒸压工艺学范畴内取得了一些成就。1959年在列宁格勒建筑工程学院举行了第一次关于蒸压材料的综合性讨论会。许多国家定期召开学者和生产者的讨论会，研究论文和著作的数量也在不断增长。